

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-111720

(P2000-111720A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

2 H 0 4 8

5/22

5/22

2 H 0 9 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

5 2 0

5 2 0

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-277571

(22) 出願日

平成10年9月30日 (1998.9.30)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 柳井 浩一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 平井 良彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100095740

弁理士 関口 宗昭

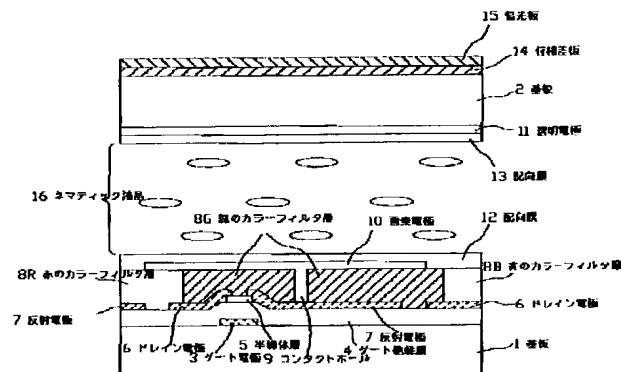
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置及び反射型液晶表示方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、表示の影の発生と表示ボケと表示の暗さを解消することを可能にし、また表示を鮮明にすることを可能にし、更に製造工程を減らし製造コストを押さえることができる反射型液晶表示装置及び反射型液晶表示方法を提供することである

【解決手段】 カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さであることにより、可視光が、散乱されやすく、また逆に散乱しすぎて表示が暗くなることもなく、可視光を適度に散乱することが可能になる。また、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、更に光が通る層の厚さを薄くすることができ、表示を明るくすることが可能になる。更に、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、製造工程と製造コストを減らすことが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、可視光の波長領域の長さであることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、 $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項3】 可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層を有することを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項4】 反射電極と前記カラーフィルタ層とが互いに接近してなることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 反射電極と前記カラーフィルタ層とが接してなることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 反射電極と画素電極が、カラーフィルタ層に設けられたコンタクトホールを介して電氣的に導通されてなることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 可視光を多方向に散乱するカラーフィルタを通過させることにより反射光を表示することを特徴とする反射型液晶表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーフィルタを用いる反射型液晶表示装置及び反射型液晶表示方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、カラーフィルタを用いる反射型液晶表示装置及び反射型液晶表示方法において、液晶表示を可能にするには、反射型液晶表示装置の外部からの入射光が反射電極に反射され、液晶を通過する必要がある。

【0003】従来の反射型液晶表示装置の構成と動作を映像情報メディア学会誌、Vol. 51, No. 7, 1997を参照して、図3に基づいて説明する。ガラス基板31上に薄膜トランジスタ33が配置され、更に有機絶縁膜34を介して、反射電極35が画素領域に配置され、反射電極35と薄膜トランジスタ33は電氣的に導通されている。このガラス基板31とネマティック液晶41を挟んで対向したガラス基板32上に位相差板36、偏光板37、散乱板38が配置され、それらとガラス基板32の反対側にはカラーフィルタ39と共通電極40とが形成されている。ガラス基板31及び32の間にはネマティック液晶41が存在している。散乱板38がガラス基板32の観察者側に、鏡面の反射電極35がガラス基板32の観察者側と反対側に配置されており、散乱板38と反射電極35との距離がガラス基板32一枚の厚み分以上離れているため、観察者は外部からの入

射光が最表面の散乱板38によって散乱された後に反射電極35によって正反射された反射光と、反射電極35で正反射された後に散乱板38によって散乱された反射光を同時に観察するため影のある表示を見ることになる。また、散乱板38と反射電極35との間で多重散乱と多重反射を繰り返すため表示がぼやけるという問題がある。更に、カラーフィルタ39と光散乱層である散乱板38を別々に設けると、反射型液晶表示装置製造の工程が増え、また多層膜になり光が透過する膜厚が厚くなるため光の吸収が増え、反射画面が暗くなる欠点がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらの問題を解決するために本発明は、表示の影の発生と表示ボケと表示の暗さを解消することを可能にし、また表示を鮮明にすることを可能にし、更に製造工程を減らし製造コストを抑えることができる反射型液晶表示装置及び反射型液晶表示方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本出願第1の発明の反射型液晶表示装置は、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、可視光の波長領域の長さであることを特徴とする。

【0006】したがって、本出願第1の発明の反射型液晶表示装置によれば、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さであることにより、可視光が、散乱されやすく、また逆に散乱しすぎて表示が暗くなることもなく、可視光を適度に散乱することが可能になる。また、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さであることにより、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、更に光が通る層の厚さを薄くすることができ、表示を明るくすることが可能になる。更に、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さであることにより、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、製造工程と製造コストを減らすことが可能になる。

【0007】本出願第2の発明の反射型液晶表示装置は、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、 $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

【0008】したがって、本出願第2の発明の反射型液晶表示装置によれば、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、 $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下であることにより、波長が $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下程度の光が、散乱されやすく、また逆に散乱しすぎて表示が暗くなることもなく、波長が $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下程度の光を適度に散乱することが可能になる。また、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、 $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下であることにより、

カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、更に光が通る層の厚さを薄くすることができ、表示を明るくすることが可能になる。更に、カラーフィルタ層を構成する顔料の微粒子の直径が、 $0.4\mu\text{m}$ 以上 $0.7\mu\text{m}$ 以下であることにより、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、製造工程と製造コストを減らすことが可能になる。

【0009】本出願第3の発明の反射型液晶表示装置は、可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層を有することを特徴とする。

【0010】したがって、本出願第3の発明の反射型液晶表示装置によれば、可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層を有することにより、可視光が、散乱されやすく、また逆に散乱しすぎて表示が暗くなることもなく、可視光を適度に散乱することが可能になる。また、可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層を有することにより、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、更に光が通る層の厚さを薄くすることができ、表示を明るくすることが可能になる。更に、可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層を有することにより、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、製造工程と製造コストを減らすことが可能になる。

【0011】本出願第4の発明は、本出願第1～本出願第3のいずれか一つの発明の反射型液晶表示装置において、反射電極と前記カラーフィルタ層とが互いに接近してなることを特徴とする。

【0012】したがって、本出願第4の発明の反射型液晶表示装置によれば、反射電極とカラーフィルタ層とが互いに接近してなることにより、視差による表示の影の発生や表示ボケを解消することが可能になる。

【0013】本出願第5の発明は、本出願第1～本出願第3のいずれか一つの発明の反射型液晶表示装置において、反射電極と前記カラーフィルタ層とが接してなることを特徴とする。

【0014】したがって、本出願第5の発明の反射型液晶表示装置によれば、反射電極とカラーフィルタ層とが接してなることにより、反射電極と前記カラーフィルタ層とが互いに接近してなるよりも更に、視差による表示の影の発生や表示ボケをより完全に解消することが可能になる。

【0015】本出願第6の発明は、本出願第1～本出願第5のいずれか一つの発明の反射型液晶表示装置において、反射電極と画素電極が、カラーフィルタ層に設けられたコンタクトホールを介して電気的に導通されてなることを特徴とする。

【0016】したがって、本出願第6の発明の反射型液晶表示装置によれば、反射電極と画素電極がカラーフィルタ層に設けられたコンタクトホールを介して電気的に導通されてなることにより、画素電極と液晶を直接接

できるため、印加電圧の降下が小さく、電圧の利用効率が良くなり、表示を鮮明にすることが可能になる。更に、反射電極と画素電極がカラーフィルタ層に設けられたコンタクトホールを介して電気的に導通されてなることにより、画素電極をトランジスタ素子やドレインの上にまで広げることができるため画素開口率が高くなり、表示を鮮明にすることが可能になる。

【0017】本出願第7の発明の反射型液晶表示方法は、可視光を多方向に散乱するカラーフィルタを通過させることにより反射光を表示することを特徴とする。

【0018】したがって、本出願第7の発明の反射型液晶表示方法によれば、可視光を多方向に散乱するカラーフィルタを通過させることにより反射光を表示することによって、可視光が、散乱されやすく、また逆に散乱しすぎて表示が暗くなることもなく、可視光を適度に散乱することが可能になる。また、可視光を多方向に散乱するカラーフィルタを通過させることにより反射光を表示することによって、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、更に光が通る層の厚さを薄くすることができ、表示を明るくすることが可能になる。更に、可視光を多方向に散乱するカラーフィルタを通過させることにより反射光を表示することによって、カラーフィルタ層が光散乱機能を兼ねることができ、製造工程と製造コストを減らすことが可能になる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の反射型液晶表示装置及び反射型液晶表示方法に対する実施の形態を図1、図2に基づいて説明する。

【0020】実施の形態

図1は、本発明における一実施の形態の反射型液晶表示装置の断面図であり、図2は、本発明における一実施の形態の反射型液晶表示装置の平面図である。本発明の実施の形態の反射型液晶表示装置の構成を図1及び図2に基づいて詳細に説明する。基板1上の一部分にゲート電極3を設け、前記基板1上と前記ゲート電極3上にゲート絶縁膜4を設け、前記ゲート絶縁膜4上の一部分のそれぞれ別の場所に、半導体層5とドレイン電極6と反射電極7及びカラーフィルタ層8R・8G・8Bを設け、前記反射電極7上の一部分にコンタクトホール9を設け、前記カラーフィルタ層8R・8G・8B上の一部分と前記コンタクトホール9上に画素電極10を設け、前記カラーフィルタ層8R・8G・8B上の一部分と前記画素電極10上に配向膜12を設け、前記配向膜12上にネマティック液晶16層を設け、前記ネマティック液晶16層上に再び配向膜13を設け、その配向膜13上に透明電極11を設け、前記透明電極11上に、再び基板2を設け、前記基板2上に位相差板14を設け、前記位相差板14上に、偏光板15を設ける。以上の本発明の反射型液晶表示装置の構成では、カラーフィルタ層8R・8G・8Bを構成する顔料の微粒子の直径が可視光

の波長領域の長さとしてされる。また、カラーフィルタ層8R・8G・8Bを構成する顔料の微粒子の直径が、0.4 $\mu$ m以上0.7 $\mu$ m以下であること又は可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層8R・8G・8Bを有するようにすることもできる。また、反射電極7とカラーフィルタ層8R・8G・8Bとが互いに接近してなり、具体的には反射電極7の観察者側の面上にカラーフィルタ層8R・8G・8Bを設置する。更に、反射電極7と画素電極10がカラーフィルタ層に設けられたコンタクトホール9を介して電気的に導通されてなり、具体的には反射電極7の観察側の面上に設けられているカラーフィルタ層8R・8G・8Bの一部に、カラーフィルタ層8R・8G・8Bの観察者側の面上に設置されている画素電極10の一部分と反射電極7を繋げているコンタクトホール9が設けられている。つぎに、本発明の実施の形態の動作及び方法を図1及び図2に基づいて詳細に説明する。偏光板15の上方から光が入射し、偏光板15によりその入射光は直線偏光され、位相差板14及びネマティック液晶16層においてその入射光は複屈折及び旋光を受けた後、赤・緑・青の各カラーフィルタ層8R・8G・8Bにて各色に分光され透過ないしは散乱を受ける。カラーフィルタ層8R・8G・8Bを透過した光は、反射電極7で正反射を受け、再びカラーフィルタ層8R・8G・8Bにて分光及び散乱を受けた後、再びネマティック液晶16層、位相差板14で複屈折及び旋光を受け、偏光板15にて透過軸に合った方向の光を透過する。以上の本発明の反射型液晶表示装置の構成では、カラーフィルタ層8R・8G・8Bを構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さであることにより、カラーフィルタ層8R・8G・8Bが光散乱機能を兼ねることができ、更に光が通る層の厚さの距離、すなわち反射電極7と偏光板15の間の距離を短くすることができ、表示を明るくすることが可能になる。また、カラーフィルタ層8R・8G・8Bを構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さであることにより、カラーフィルタ層8R・8G・8Bが光散乱機能を兼ねることができ、製造工程と製造コストを減らすことが可能になる。更に、カラーフィルタ層8R・8G・8Bを構成する顔料の微粒子の直径

が、0.4 $\mu$ m以上0.7 $\mu$ m以下であること及び可視光を多方向に散乱する顔料の微粒子を含むカラーフィルタ層8R・8G・8Bを有することによっても、カラーフィルタ層8R・8G・8Bを構成する顔料の微粒子の直径が可視光の波長領域の長さである場合と全く同様の効果を得ることができる。また、反射電極7とカラーフィルタ層8R・8G・8Bとが互いに接近してなることにより、視差による表示の影の発生や表示ボケを解消することが可能になる。更に、反射電極7と画素電極10がカラーフィルタ層8R・8G・8Bに設けられたコンタクトホール9を介して電気的に導通されてなることにより、画素電極10とネマティック液晶16が直接接触できるため、印加電圧の降下が小さく、電圧の利用効率が良くなり、表示を鮮明にすることが可能になる。また、反射電極7と画素電極10がカラーフィルタ層8R・8G・8Bに設けられたコンタクトホール9を介して電気的に導通されてなることにより、画素電極10を半導体層5やドレイン電極6の上にまで電気的に広げることができるため画素開口率が高くなり、表示を鮮明にすることが可能になる。また、本発明の反射型液晶表示装置にブラックマトリクスを設けることによって表示コントラストが向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態である反射型液晶表示装置の断面図。

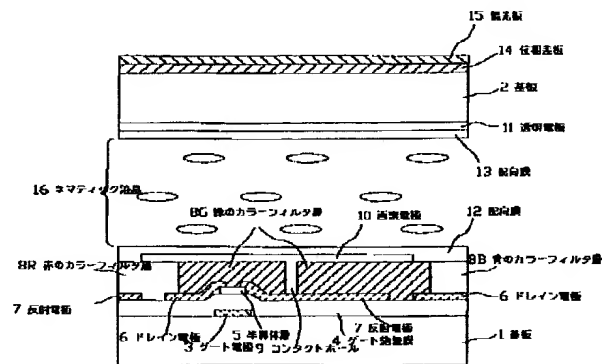
【図2】 本発明の実施の形態である反射型液晶表示装置の平面図。

【図3】 従来例の反射型液晶表示装置の断面図。

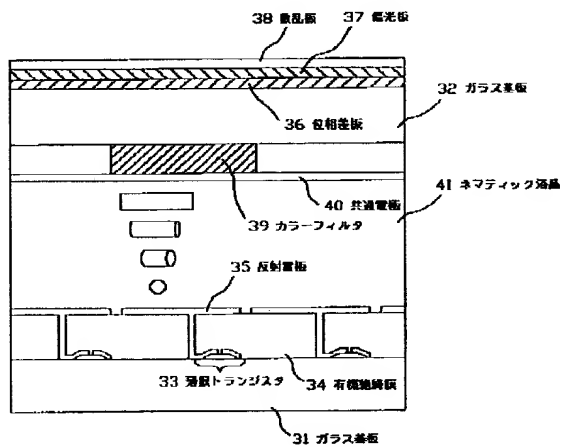
#### 【符号の説明】

- 7 反射電極
- 8R 赤のカラーフィルタ層
- 8G 緑のカラーフィルタ層
- 8B 青のカラーフィルタ層
- 9 コンタクトホール
- 10 画素電極
- 14 位相差板
- 15 偏光板
- 16 ネマティック液晶

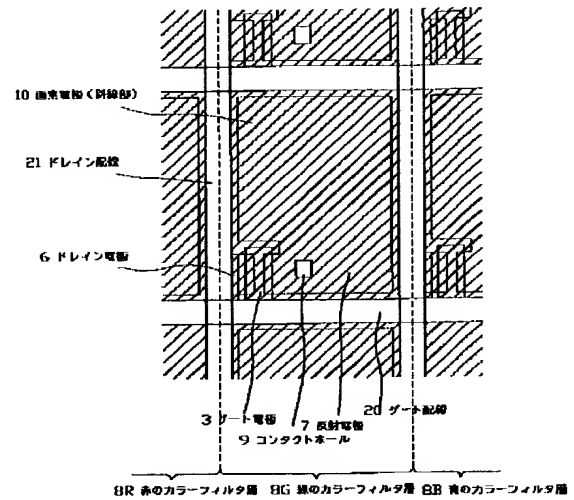
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 AA01 AA07 AA12 AA19 AA24  
 AA25 BA02 BB02 BB08 BB10  
 BB14 BB42 CA01 CA19 CA23  
 CA24 CA29  
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X  
 FA11Z FA14Y FA31Y FB02  
 FB12 FB13 GA02 LA12 LA16